

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05166739  
PUBLICATION DATE : 02-07-93

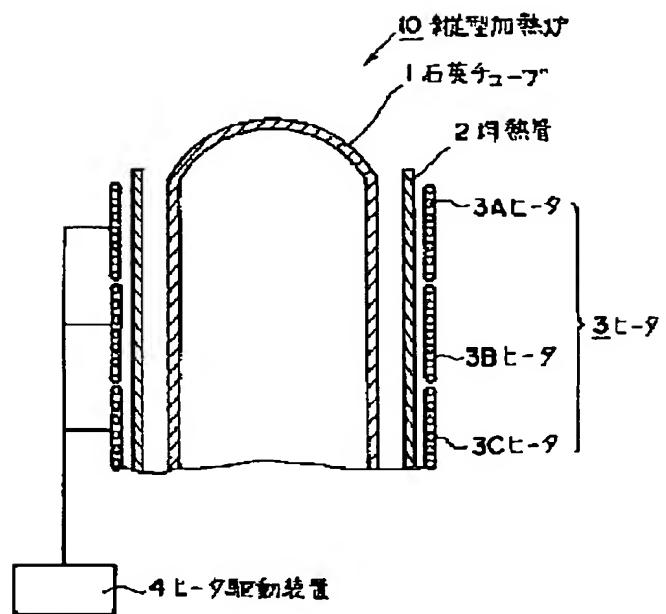
APPLICATION DATE : 18-12-91  
APPLICATION NUMBER : 03335080

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : KASUGA HIROO;

INT.CL. : H01L 21/22 // H01L 21/31

TITLE : SEMICONDUCTOR PROCESSING EQUIPMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a title equipment which can relax differences in temperature of joints of heaters which heat wafers and keep wafer temperature uniform.

CONSTITUTION: Heaters 3A-3C are jointed so as to move independently in the longitudinal direction of a vertical heating furnace 10, and a heater driver 4 which moves the heaters 3A-3C is connected to the heaters 3A-3C.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-166739

(43) 公開日 平成5年(1993)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/22  
// H 01 L 21/31

識別記号 庁内整理番号  
A 9278-4M  
Q 9278-4M  
E 8518-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-335080

(22) 出願日 平成3年(1991)12月18日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28  
号

(72) 発明者 春日 弘夫

東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 川  
崎製鉄株式会社東京本社内

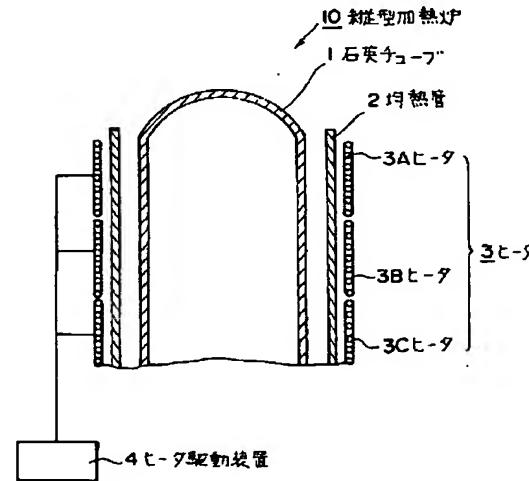
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【目的】 ウエハの加熱を行うヒータの連設部の温度差を  
緩和し、当該ウエハの温度を均一に保つことが可能な半  
導体製造装置を提供する。

【構成】 ヒータ3A～3Cを縦型加熱炉10の長手方向  
に移動可能に独立して連設し、ヒータ3A～3Cに、ヒ  
ータ3A～3Cの移動を行うヒータ駆動装置4を接続し  
た。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のヒータを炉内に備えると共に、前記ヒータを当該炉の長手方向に連設し、当該ヒータによりウェハを加熱する半導体装置において、前記ヒータを、前記炉の長手方向に移動可能に設置したことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】前記ヒータを前記炉の長手方向に一括して移動するヒータ駆動装置を備えたことを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。

【請求項3】前記隣合うヒータを互いに干渉しないように設置し、前記各々のヒータを前記炉の長手方向に各々独立して移動するヒータ駆動装置を設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体製造装置に係り、特に、ウェハの加熱を行うヒータの連設部（接続部）の温度差を緩和し、当該ウェハの温度を均一に保つことが可能な半導体製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば、ウェハを加熱して熱酸化や拡散を行う炉は、通常、その片端又は両端が開口となっている。このため、炉内の中央部に比べて周辺部の温度が低くなり易いという問題があった。そこで、この問題を解決するために、通常、前記炉内の昇温を行うヒータを、例えば、その長手方向に対して3～4分割し、当該炉内の中心部に位置しているヒータの温度と、周辺部に位置しているヒータの温度を、それぞれ独立に制御して、前記炉内の温度勾配の発生等を阻止し、炉内の温度分布を均一化して、当該炉内で加熱されるウェハの温度を一定に保っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記ヒータを分割した従来例では、隣合うヒータの温度が各々異なるため、この温度差により、前記分割されたヒータが連設する部分（接続部）では、温度分布にバラツキが生じ、ウェハの温度を均一に保つことが困難であるという問題があった。

【0004】本発明は、このような問題を解決することを課題とするものであり、ウェハの加熱を行うヒータの連設部の温度差を緩和し、当該ウェハの温度を均一に保つことが可能な半導体製造装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は、複数のヒータを炉内に備えると共に、前記ヒータを当該炉の長手方向に連設し、当該ヒータによりウェハを加熱する半導体装置において、前記ヒータを、前記炉の長手方向に移動可能に設置したことを特徴とする半導体製造装置を提供するものである。

【0006】そして、前記ヒータを前記炉の長手方向に一括して移動するヒータ駆動装置を備えたことを特徴とする半導体製造装置を提供するものである。さらに、前記隣合うヒータを互いに干渉しないように設置し、前記各々のヒータを前記炉の長手方向に各々独立して移動するヒータ駆動装置を設けたことを特徴とする半導体製造装置を提供するものである。

## 【0007】

【作用】請求項1記載の発明によれば、ウェハの加熱中に、前記ヒータを炉の長手方向に移動することができるため、当該ヒータの連設部に対応する領域の温度分布にバラツキが生じても、このバラツキを広範囲に亘って拡散することができる。従って、前記ヒータの連設部の温度差を緩和することができ、前記ウェハの温度を均一に保つことができる。

【0008】そして、請求項2記載の発明によれば、前記ヒータを炉の長手方向に一括して移動するヒータ駆動装置を設けたことで、前記作用に加え、ヒータ全体を自動的にスムーズに移動することができる。従って、簡単に前記ウェハの温度を均一に保つことができる。さらに、請求項3記載の発明によれば、前記隣合うヒータを互いに干渉しないように設置し、前記各々のヒータを炉の長手方向に各々独立して移動するヒータ駆動装置を設けたことで、前記作用に加え、当該連設部に対応する領域の温度分布にバラツキを、より不規則に広範囲に亘って自動的に拡散することができる。従って、前記ヒータの連設部の温度差をより確実に緩和することができ、前記ウェハの温度を簡単により均一に保つことができる。

## 【0009】

【実施例】次に、本発明に係る実施例について、図面を参照して説明する。

（実施例1）図1は、本発明の実施例1に係る半導体装置における縦型加熱炉の一部を示す断面図である。

【0010】図1に示す縦型加熱炉10は、円筒形の石英チューブ1の外周部に、隙間を介して均熱管2が設置されており、さらに、均熱管2の外周部に、隙間を介してヒータ3が設置されている。前記ヒータ3は、縦型加熱炉10の長手方向、即ち上下方向に、3つに分割（独立）されたヒータ3A～3Cから構成されている。このヒータ3A～3Cは、直径が同じ寸法からなり、各々が連設した状態で設置されており、縦型加熱炉10の長手方向に往復移動可能な状態で設置されている。

【0011】さらに、前記ヒータ3A～3Cには、当該ヒータ3A～3Cを、縦型加熱炉10の長手方向に一括して移動するヒータ駆動装置4が接続されている。このヒータ駆動装置4は、ヒータ3A～3Cの移動距離（ストローク）、移動周期、移動方向等の決定及び実行を行なっている。尚、本実施例では、有効炉長が800mmの縦型加熱炉10を用いた。

【0012】次に、実施例1に係る縦型加熱炉10を使

用した具体的な実施例について説明する。先ず、各々のヒータ3A～3Cを所定温度に昇温する。この時、縦型加熱炉10の両端が開口となっているため、縦型加熱炉10の両端付近の温度が中央部の温度に比べて低くならないよう、ヒータ3A及び3Cの温度をヒータ3Bの温度より高く設定した。

【0013】その後、ヒータ駆動装置4のスイッチを入れ、ヒータ3A～3Cを縦型加熱炉10の長手方向に一括して往復移動させる。このように、ヒータ3A～3Cを一括して往復移動させることで、ヒータ3A～3Cの各々隣接する連設部に対応する領域の温度分布にバラツキが生じても、このバラツキを広範囲に亘って拡散することができる。従って、前記連設部に生じている温度差を緩和することができる。また、ヒータ3A～3Cを一括して移動するため、ヒータ3全体を自動的にスムーズに移動することができる。

【0014】次いで、縦型加熱炉10内の所定位置に、ウェハをセットして加熱する。この時、前記ヒータ3A～3Cの往復運動は、当該ウェハの加熱が終了するまで継続して行う。このように、ヒータ3A～3Cの各々の連設部の温度差を緩和した状態でウェハを加熱するため、ウェハの温度を一定に保ちながら当該ウェハを加熱することができる。

【0015】次に、本発明に係る縦型加熱炉10の有効炉長に対する温度分布と、従来の縦型加熱炉の有効炉長に対する温度分布を測定した。この結果を図2に示す。尚、従来の縦型加熱炉は、ヒータが往復移動を行わない以外は、本発明に係る縦型加熱炉10と同条件のものを使用した。図2から、本発明に係る縦型加熱炉10の有効炉長に対する温度分布は、従来のものに比べ、温度のバラツキが極めて少ないことが立証された。

(実施例2) 次に、本発明に係る実施例2について図面を参照して説明する。

【0016】図3は、本発明の実施例2に係る半導体装置における縦型加熱炉の一部を示す断面図である。図3に示す縦型加熱炉10は、図1に示す縦型加熱炉と同様の構造を有する石英チューブ1と均熱管2を備え、均熱管2の外周部には、隙間を介してヒータ3が設置されている。

【0017】このヒータ3は、縦型加熱炉10の長手方向、即ち上下方向に、3つに分割(独立)されたヒータ3A～3Cから構成されている。このヒータ3A～3Cは、各々が連設した状態で設置されており、縦型加熱炉10の長手方向に往復移動可能な状態で設置されている。そして、前記ヒータ3A～3Cは、互いに干渉しないように、ヒータ3Aの直径は、ヒータ3Bの直径より小さく設計されており、ヒータ3Aの端部とヒータ3Bの端部とが重なり合えるようになっている。また、ヒータ3Cの直径も、ヒータ3Bの直径より小さく設計されており、ヒータ3Cの端部とヒータ3Bの端部とが重なるようになっている。

り合えるようになっている。即ち、ヒータ3Bに、ヒータ3A或いはヒータ3Cが内設可能となっている。

【0018】さらに、前記ヒータ3A～3Cには、当該ヒータ3A～3Cを、縦型加熱炉10の長手方向に各々独立して移動するヒータ駆動装置4が接続されている。このヒータ駆動装置4は、ヒータ3A～3Cの移動距離、移動周期、移動方向等の決定及び実行を行なっている。尚、本実施例では、有効炉長が800mmの縦型加熱炉10を用いた。

10 【0019】次に、実施例2に係る縦型加熱炉10を使用した具体的な実施例について説明する。先ず、実施例1と同様の動作を行なった後、ヒータ駆動装置4のスイッチを入れ、ヒータ3A～3Cを縦型加熱炉10の長手方向に各々独立にコントロールして往復移動させる。この時、例えば、ヒータ3Aとヒータ3Bとが異なった動きをして、一方が他の領域を侵しても、ヒータ3Aの直径がヒータ3Bの直径より小さいため、ヒータ3Aの端部がヒータ3Bの端部と重なり合うため、ヒータ同士がぶつかることがない。このように、ヒータ3A～3Cを個別に往復移動させることで、ヒータ3A～3Cの各々隣接する連設部に対応する領域の温度分布のバラツキを、より不規則に広範囲に亘って自動的に拡散することができる。従って、ヒータ3A～3Cの各々の連設部に生じる温度差をより確実に緩和することができる。

20 【0020】次いで、実施例1と同様にしてウェハを加熱する。この時、前記ヒータ3A～3Cの往復運動は、当該ウェハの加熱が終了するまで継続して行う。このように、ヒータ3A～3Cの各々の連設部に生じる温度差を緩和した状態でウェハを加熱するため、ウェハの温度を一定に保ちながら当該ウェハを加熱することができる。

30 【0021】次に、本実施例に係る縦型加熱炉10の有効炉長に対する温度分布を測定したところ、実施例1同様に、温度のバラツキが極めて少ないことが立証された。尚、実施例2では、隣合うヒータが互いに干渉しないように、隣合うヒータの径を各々異なる寸法としたが、これに限らず、隣合うヒータが互いに嵌合しあうような嵌合部を設ける等、隣合うヒータが互いに干渉しなければ、他の構造を有してもよい。

40 【0022】尚、本発明に係る半導体製造装置のヒータ3A～3Cの移動距離、移動周期、移動方向等は、所望により任意に決定してよい。また、本実施例では、ヒータ3を3つに分割したが、これに限らず、ヒータ3の分割数は、所望により決定してよい。そして、本実施例では、縦型加熱炉におけるヒータについて説明したが、これに限らず、横型加熱炉等、他の構造を有する加熱炉のヒータに応用してもよいことは勿論である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、ウェハの加熱中に、前記ヒータを炉の長手

方向に移動することができるため、当該連設部に対応する領域の温度分布にバラツキが生じても、このバラツキを広範囲に亘って拡散することができる。従って、ヒータの連設部に生じる温度差を緩和することができる。従って、ウェハの温度を一定に保つことができる結果、ウェハ間のバラツキがない信頼性の高いウェハを高歩留りで提供することができる。

【0024】そして、請求項2記載の発明によれば、前記ヒータを炉の長手方向に一括して移動するヒータ駆動装置を設けたことで、前記効果に加え、ヒータ全体を自動的にスムーズに移動することができる。従って、簡単にヒータの連設部に生じる温度差を緩和することができる結果、ウェハの温度を一定に保つことができる。このため、ウェハ間のバラツキがない信頼性の高いウェハを高歩留りで提供することができる。

【0025】さらに、請求項3記載の発明によれば、前記隣合うヒータを互いに干渉しないように設置し、当該ヒータを炉の長手方向に各々独立して移動するヒータ駆動装置を設けたことで、前記効果に加え、当該連設部に対応する領域の温度分布にバラツキを、より不規則に広

範囲に亘って自動的に拡散することができる。従って、簡単にヒータの連設部に生じる温度差をより確実に緩和することができる結果、ウェハの温度を一定に保つことができ、ウェハ間のバラツキがない信頼性の高いウェハを高歩留りで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る半導体装置における縦型加熱炉の一部を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例1に係る縦型加熱炉10の有効炉長に対する温度分布と、従来の縦型加熱炉の有効炉長に対する温度分布を示す図である。

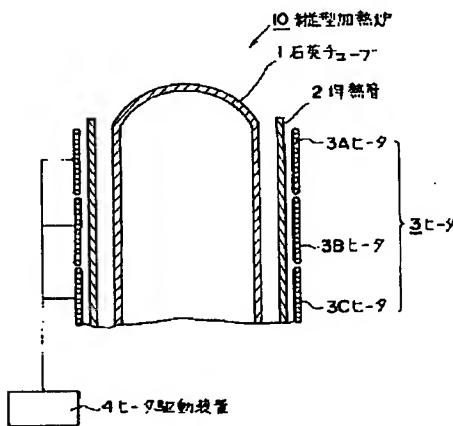
【図3】本発明の実施例2に係る半導体装置における縦型加熱炉の一部を示す断面図である。

【符号の説明】

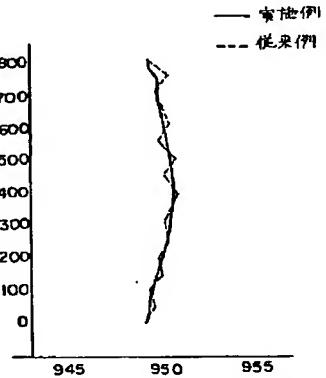
1	石英チューブ
2	均熱管
3	ヒータ
4	ヒータ駆動装置
10	縦型加熱炉

20

【図1】



【図2】



【図3】

